

⑩ 日本国特許庁(JP).

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-118130

⑬ Int.Cl.⁵

B 29 C 45/76
45/00
45/40

識別記号

庁内整理番号

7639-4F
2111-4F
6949-4F

⑭ 公開 平成3年(1991)5月20日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 射出成形機の制御方法

⑯ 特 願 平1-255314

⑰ 出 願 平1(1989)10月2日

⑱ 発 明 者 谷 口 吉 哉 兵庫県明石市二見町福里字西之山523番の1 東洋機械金属株式会社内

⑲ 出 願 人 東洋機械金属株式会社 兵庫県明石市二見町福里字西之山523番の1

⑳ 代 理 人 弁理士 武 頭次郎

明 細 書

1. 発明の名称

射出成形機の制御方法

2. 特許請求の範囲

(1) インラインスクリーュー式の射出成形機において、型締行程の終期に射出行程をスタートさせることによる型締と射出の一部複合動作、または、エジエクト機構の戻り行程の途上に型締行程をスタートさせることによるエジエクト戻りと型締の一部複合動作、または、型開き行程とサックバック行程とを同時に開始させることによる型開きとサックバック動作の複合動作、の少くとも一つを実行させることを特徴とする射出成形機の制御方法。

(2) 請求項1記載において、型開閉機構にはトグルリンク機構が用いられることを特徴とする射出成形機の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はインラインスクリーュー式の射出成形機

の制御方法に係り、特に、トグルリンク機構を具備した射出成形機に用いて好適なサイクル短縮が可能な射出成形機の制御方法に関する。

〔従来の技術〕

従来の該種射出成形機は、型締行程が完全に終了した時点（増締完了時点）以後に、加熱シリンダ内のスクリーューを前進させてチャージ・計量されたスクリーュー先端側の溶融樹脂を金型のキャビティ内に射出・充填し、この後、スクリーューを最前進位置に保持して所定時間の保圧を行っていた。また、上記保圧行程が終了した時点以後に、スクリーューを回転させて、ホッパーからスクリーューの後部に供給された樹脂ペレットを混練・可塑化しつつ前方に移送し、これに伴って背圧を制御しつつスクリーューを後退させるチャージ行程を行っていた。また、チャージ時間、冷却時間の如何にもよるが、この時間ファクターが許容すれば、上記チャージ行程の途上で型開きを開始させ、この型開き行程の途上でエジエクト機構による製品の突出しを行うようにしていた。そして、型開き行程

とエジェクト機構の戻り行程が完了した時点以後に、型締行程を開始させるようにしていた。また、ドルーリング防止のためサックバック制御を行う場合には、チャージ行程が終了し型開きが開始されるまでの間に、サックバック期間を設定し、この期間にスクリューを強制的に微量だけ後退させてサックバック行程を実行させるようにしていた。(サックバックを行う場合には、チャージ行程と型開き行程との一部複合動作は行われない。)

〔発明が解決しようとする課題〕

公知のように該種インラインスクリー式の射出成形機においては、大まかに言つて、型開閉用の駆動源、チャージ用(スクリー回転用)の駆動源、射出用(スクリー前後進用)の駆動源、エジェクト機構用の駆動源の4つの駆動源が具備されることが多く、この4つの駆動源を選択的に駆動制御することによつて上述した各行程が実行される。

ところで、従来の射出成形機においては、上記した各駆動源は概ね1つの駆動源の動作が終了し

た後、他の駆動源による動作が開始されるようにされており、わずかに、前記した型開き動作とエジェクト動作の複合動作、及び前記したチャージ動作と型開き動作の複合動作のみが、複数駆動源による複合動作として実行されおり、しかも前記したサックバック制御を行う場合には、チャージ動作、サックバック動作、型開き動作の順で各々を分離して駆動制御するものであった。

斯様に、成形の各行程において複合動作制御される部分が少いと、当然ながら成形サイクルの短縮化には自ずと限界があり、成形サイクルの短縮化が可能な射出成形機の出現を切に望んでいた市場の要求を十分に満足していなかった。

本発明は上記の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、成形サイクルの短縮化が達成でき、以つて量産効率がアップ可能な射出成形機の制御方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記した目的を達成するため、インラインスクリー式の射出成形機において、型締行

程の終期に射出行程をスタートさせることによる型締と射出の一部複合動作、または、エジェクト機構の戻り行程の終期に型締行程をスタートさせることによるエジェクト戻りと型締の一部複合動作、または、型開き行程とサックバック行程とを同時に開始させることによる型開きとサックバック動作の複合動作の、少くとも一つを実行させるようにされる。

また、本発明においては好ましくは、型開閉機構としてトグルリンク機構が用いられるようにされる。

〔作用〕

型締シリンダによつてトグルリンク機構を介して駆動される可動ダイブプレート上の可動側金型は、型締動作時には、固定側金型と当接した後さらに型締シリンダによつて増締される。しかし例えば、増締量(可動側ダイブプレートの移動量)が1.2mmで、型締力80トンのトグル特性をもつたものであると、型締完了(増締完了)の0.1mm手前でも型締力は既に73トンとアップしている。こ

の時点では型締シリンダのピストンは型締完了位置まで2.2mmもストロークを残しており、型締完了位置までは無視できぬ相当の時間を残している。そこで例えば、型締完了の手前で或る程度の型締力が生じている時点から、射出動作を開始させても支障はなく、射出動作の途上で型締完了すれば、射出・保圧は問題なく行われ成形品の品質を損うことはない。よつて、このように型締行程の終期に射出行程をスタートさせて型締と射出の一部複合動作を実行させれば、その分だけ実サイクル時間は短くなる。

また、型開閉ストロークに比してエジェクト機構のストロークは短かく、エジェクト機構の戻り動作中に、該エジェクト可動部が安全範囲まで戻った時点から、型締(型閉じ)動作を開始しても支障はない。よつて、エジェクト可動部が安全範囲まで戻ったことをセンサで認知して、エジェクト機構の戻り行程の途上で型締行程をスタートさせ、エジェクト戻りと型締の一部複合動作を実行させれば、その分だけ実サイクル時間は短くなる。

る。

また、トグルリンク機構を用いている場合には、型開き行程の初期には型締シリンダのピストンが移動しても金型のパーテング面（型開き面）は閉じた状態にあつて、スプールには固化した樹脂が詰まっている。従つて、型開き動作の開始と同時にサックバックを行なつても、ノズルから樹脂が流れる虞はない。よつて、新規に型開き行程とサックバック行程とを同時に開始させて型開きとサックバックの複合動作を実行させれば、その分だけ実サイクル時間は短くなる。

【実施例】

以下、本発明を第1図～第4図に示した1実施例によつて説明する。

第1図は射出成形機の概要を示す説明図である。

第1図において、1はベースで、該ベース1上に設置された固定ダイブレード2と支持盤3との間には複数本のタイバー4が配設され、タイバー4には揺動自在に可動ダイブレード5が嵌挿されている。上記支持盤3には型締シリンダ6が固設

ユー11の先端部側に貯えられた熔融樹脂が1ショット分の分量に達した時点でスクリユー11の回転が停止される。そして、この後所定の射出開始タイミング時点でスクリユー11が前進駆動されて、熔融樹脂が前記両金型8、9で形成されるキャビティ内へ射出され、続いて所定秒時の間保圧されるようになっている。然る後、金型内に射出された樹脂が冷却・固化された状態で型開きとエジェクトとが行われ、製品（成形品）が取出されるようになっている。なお、15は製品を可動側金型9から押出すためのエジェクト機構で、公知のエジェクトピンや該エジェクトピンを前後進させる適宜駆動装置（例えばエアシリンダ）などを具備している。

20は射出ストロークセンサ、21はスクリユー回転センサ、22は射出圧力センサ、23は型開閉ストロークセンサ、24は前記エジェクト機構15に付設されたエジェクトストロークセンサ、25は温度センサで、これ等各センサ20～25、及び図示せぬ他の各センサからの計測情報が、後

され、そのピストンロッド6aがトグルリンク機構7を介して前記可動ダイブレード5に連結されていて、ピストンロッド6aの前後動によつて可動ダイブレード5が前記固定ダイブレード2に対して前進もしくは後退するようになっている。なお、8は固定ダイブレード2に取付けられた固定側金型、9は可動ダイブレード5に取付けられた可動側金型である。

10は加熱シリンダ、11は該加熱シリンダ10内に回転並びに前後進可能に配設されたスクリユー、12は樹脂材料を供給するためのホッパー、13はスクリユー11を回転駆動させるためのモータ、14はスクリユー11の前後進を制御する射出シリンダ（油圧シリンダ）である。

公知のように、前記ホッパー12から前記スクリユー11の後端部に供給された樹脂材料はスクリユー11の回転によつて熔融・可塑化されつつ前方に移送され、スクリユー11の先端部側に、送り込まれた熔融樹脂が貯えられるに従つてスクリユー11が背圧を制御されつつ後退し、スクリ

記する演算制御装置に必要に応じ適宜入力変換回路を介して送出される。なお、前記温度センサ25は、前記加熱シリンダ10の各部やノズルに配設された熱電対などからなり、図示の都合上温度センサ25は1個のみを描いてあるが、実際には複数個が存在する。

30は射出成形機全体の制御を司るマイクロコンピュータを主体とする演算制御装置、31は演算制御装置30に各種指令を入力するためのキー入力装置、32は、演算制御装置30による処理結果や予め作成された設定モード用などの表示パターン等々を表示する例えばカラーCRTディスプレイよりなる表示装置、33は演算制御装置30による処理結果などをプリントアウトするためのプリンタである。

前記演算制御装置30は、入力処理部34、出力処理部35、成形シーケンス制御部36等々を具備しており、射出成形機の自動運転や自動モニタリング動作を制御したり、各種表示モードの画面を前記表示装置32に表示させたり、あるいは

前記プリンタ33に所望のデータなどをプリントアウトさせるようになっている。演算制御装置30は、前述したようにマイクロコンピュータを主体としたものとなっており、実際には、各種I/Oインターフェイス、主プログラム並びに固定データなどを格納したROM、計測データや各種プログラムなどを読み書きするRAM、クロック、全体の制御を司るMPU等を具備しており、必要に応じクロックや主要メモリをバッテリでバックアップされている。そして、演算制御装置30は、予め作成されたプログラムに基づき、射出成形機の自動運転動作等々を制御実行するようになっている。

すなわち、前記演算制御装置30の成形シーケンス制御部36は、予め作成された成形プロセス制御プログラム、設定条件値に基づき、前記した各センサからの出力を前記入力処理部34から取込んで参照しつつ、型開き行程、エジェクト行程、型閉じ・増締め行程、射出・保圧行程、チャージ行程などを制御実行させ、前記出力処理部35から

ドライバ回路37に送出される制御出力信号によつて、射出成形機の各部の駆動源を制御する。

次に上記構成による本実施例の射出成形機の動作を第2図を参照しつつ説明する。第2図は成形サイクルの1例を示す説明図で、チャージ行程期間中に冷却行程が完了する軽量・薄肉成形品用の成形サイクルの例が示されている。

第2図に示すように本実施例においては、前記エジェクト機構15が製品を突出した後、エジェクト機構15が戻り行程（エジェクトピンなどの戻り行程）に入り、エジェクトピンなどが予め設定された安全範囲まで戻ったことが前記エジェクトストロークセンサ24で確認された時点で、前記演算制御装置30は前記型締シリンダ6を駆動して、型締（型閉じ）行程を開始させる。すなわち、エジェクト戻り行程の途上で型締行程を開始させ、第2図のT₁期間においてエジェクト戻りと型締の一部複合動作を実行させる。上記T₁期間においては、第3図に示すように、エジェクト駆動源15aによつて矢印A方向に戻りつつある

エジェクト機構15のエジェクトピン15bやエジェクト板15cに対し、型締シリンダ6によつて駆動される可動ダイブプレート5は反対向きの矢印B方向へ前進することになるが、エジェクト機構15が安全範囲まで後退した以後であれば、エジェクトピン15bが固定側の部材と当接する虞は一切ない。

エジェクト機構15の戻り行程が終了した後も、上記した型締行程は進行し、やがて前記可動側金型9が固定側金型8に接触する。そして、この後なおも型締行程は進行し、所謂増締め行程に入る。ここで、本実施例では型締機構に前記したトグルリンク機構7を採用しているため、例えば、増締め（増締のための可動ダイブプレート5の移動量）が1.2mmで、型締力80トンのトグル特性をもつように設定されたものであると、型締完了（増締め完了）の0.1mm手前でも型締力は約73トンまでアップしており、一方この時点では前記型締シリンダ6のピストンロッド6aは、型締完了位置まで22mmもストロークを残していることが、

発明者らの実験で確認されている。そこで、本実施例では、型締完了の手前で或る程度の型締力が発生した時点（例えば、設定型締力の50～90%以上の型締力が発生した時点）で、演算制御装置30が前記射出シリンダ14を駆動して前記スクリュー11を前進させて射出行程を開始させるようになっている。すなわち、型締行程の終期に射出行程を開始させ、第2図のT₂期間において型締と射出の一部複合動作を実行させる。所望にすることによつて、増締めが完了する（設定型締力に到達する）前に、キャビティ内へ熔融樹脂が射出・充填され始めるが、充填完了まで（保圧行程の前）は比較的小さい射出力でよいので、型締力もさほど強大にする必要はない。すなわち、充填完了、保圧行程に移るまでに増締めが完了しておれば、射出・充填は支障なく実行でき、成形品の品質に悪影響を与えることはない。

キャビティ内への充填完了後、所定秒時の保圧行程が終了すると、演算制御装置30は前記モータ13を駆動してスクリュー11を回転させ、チ

ヤージ行程を開始させる。これによつて、樹脂原料（樹脂ペレット）が加熱・可塑化されつつスクリユー11の先端側に移送され、溶融樹脂がスクリユー11の先端側に貯えられるにつれてスクリユー11が後退し、貯えられた溶融樹脂が1ショット分の分量に達した時点（計量完了時点）でスクリユー11の回転が停止されてチャージ行程が完了する。

本実施例においては、上記チャージ行程の終了後、演算制御装置30は直ちに、前記射出シリンダ14によるスクリユー11の微量強制後退（サックバック行程）と、前記型締シリンダ6による型開き行程とを同時に開始させ、第2図のT₀期間において、サックバックと型開きの複合動作を実行させるようになってゐる。すなわち第4図に示すように、上記T₀期間において、スクリユー11はチャージ完了位置P₁からP₂まで後退されて、スクリユー11の先端側に貯えられた溶融樹脂40の圧力を減圧させてドルーリングを防止するようにされる。この際、スクリユー11が後

退し始めると直ちに上記部分の樹脂圧が減圧されることと、サックバックの開始と同時に型開きを開始させても、前記トグルリンク機構7による型開閉機構は、型開き行程の初期には前記した増締量による分だけ金型のパーティング面PLを閉じた状態にあるため、固化した樹脂41がスプール部分42に存在していることとが相まって、サックバックと型開きの複合動作を実行させても実用上何等支障はない。

上記したサックバック行程の終了後も、型開き行程は進行し、この型開き行程の途上で（パーティング面PLが所定量開いた時点で）、演算制御装置30は前記エジクト機構15による製品突出しを実行させる。そして、エジクト機構15はその往動による製品突出し行程の終了後、直ちにエジクト戻り行程に入つて、この間に型開き行程が完了し、このエジクト戻り行程の途上で前述したように型締行程が開始され、所望にして一連の連続成形サイクルが繰返されるようになってゐる。

上述したように本実施例によれば、前記T₁、T₂、T₀期間において従来実行されていなかった複合動作を実行させているので、トータルで略2秒程度実サイクル時間を短縮でき、生産効率が大幅にアップ可能となる。

以上、本発明を図示した実施例によつて説明したが、前記T₁、T₂、T₀期間の各複合動作のうちの何れか一つのみを実施するようにしても、サイクル短縮には効果があることは言うまでもない。また、型開閉機構としてトグルリンク機構7を用いたものに特に好適であるが、場合によつては直圧式の型開閉機構をもつ射出成形機に本発明を適用することも可能である。

〔発明の効果〕

叙上のように本発明によれば、成形サイクルの短縮化が達成できて、生産効率がアップして時間当りの歩留が向上し、コストダウンに寄与する射出成形機の制御方法が提供でき、該種インラインスクリユー式の射出成形機にあつてその価値は多大である。

4. 図面の簡単な説明

図面は何れも本発明の1実施例に係り、第1図は射出成形機の概要を示す説明図、第2図は成形サイクルの1例を示す説明図、第3図はエジクト機構の戻り動作と型締動作との複合動作を示す説明図、第4図はサックバック動作を示す説明図である。

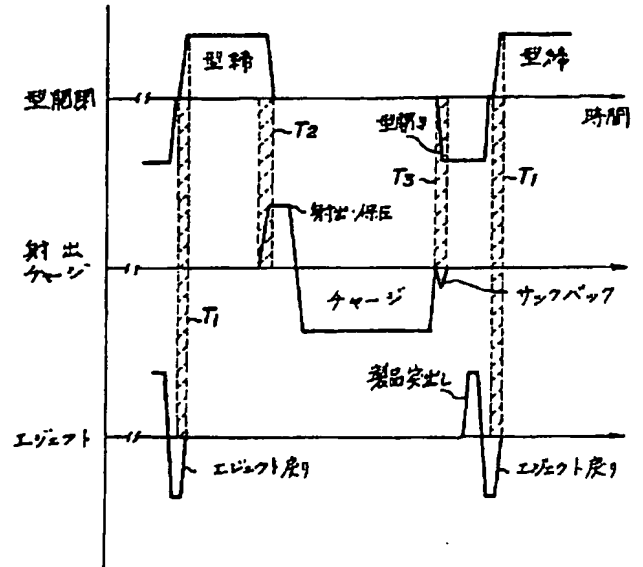
1……ベース、2……固定ダイブレード、3……支持盤、4……タイパー、5……可動ダイブレード、6……型締シリンダ、6a……ピストンロッド、7……トグルリンク機構、8……固定側金型、9……可動側金型、10……加熱シリンダ、11……スクリユー、12……ホッパー、13……モータ、14……射出シリンダ、15……エジクト機構、15a……エジクト駆動源、15b……エジクトピン、15c……エジクト板、20……射出ストロークセンサ、21……スクリユー回転センサ、22……射出圧力センサ、23……型開閉ストロークセンサ、24……エジクトストロークセンサ、25……温度センサ、30

……演算制御装置、31……キー入力装置、32
……表示装置、33……プリンタ、34……入力
処理部、35……出力処理部、36……成形シー
ケンス制御部、37……ドライバ回路、40……
熔融樹脂、41……固化した樹脂、42……スプ
ール部分。

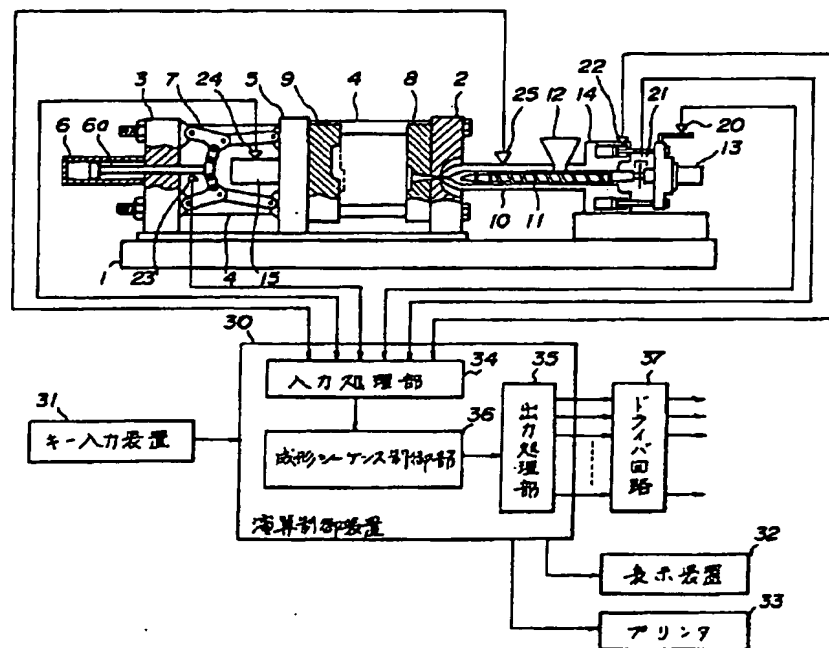
代理人 井理士 武 順次郎



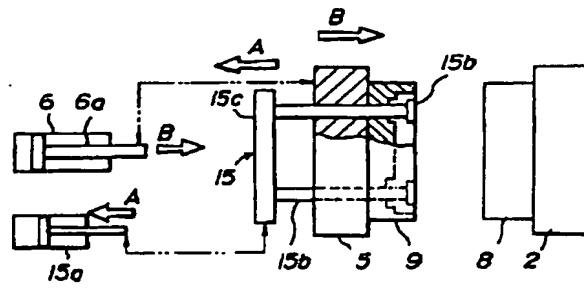
第2図



第1図



第 3 圖



第 4 圖

